

**PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT UNTUK
MEMENUHI TARGET PRODUKSI 30 M³/JAM PADA PENAMBANGAN
BATUANDESIT DI PT NIAT KARYA KECAMATAN UTAN
KABUPATEN SUMBAWA**

TUGAS AKHIR



Oleh

Dio Septa Gustedi
416020014

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
2020**

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

TUGAS AKHIR

**PRODUKTIFITAS ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT UNTUK
MEMMENUHI TARGET PRODUKSI 30 M3/JAM PADA
PENAMBANGAN BATUANDESIT DI PT. NIAT KARYA
KECAMATAN UTAN KABUPATEN SUMBAWA**

Disusun Oleh :

DIO SEPTA GUSTEDI
416020014

Mataram, 13 Agustus 2020

Pembimbing I

Bedy Fara Aga Matrani, ST., MT
NIDN.0810048901

Pembimbing II

Diah Rahmawati, ST., M.Sc
NIDN.0805097701

Mengetahui,

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK**

Dekan,

Dr.Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT.
NIDN. 0824017501

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

TUGAS AKHIR

**PRODUKTIFITAS ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT UNTUK
MEMMENUHI TARGET PRODUKSI 30 M3/JAM PADA
PENAMBANGAN BATUANDESIT DI PT. NIAT KARYA
KECAMATAN UTAN KABUPATEN SUMBAWA**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

NAMA : DIO SEPTA GUSTEDI

NIM : 416020014

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada hari, Selesa, 13 Agustus 2020

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

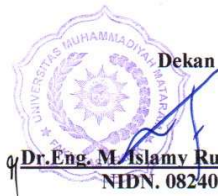
Susunan Tim Penguji

1. Penguji 1 : Bedy Fara Aga Matrani,ST.,MT
2. Penguji 2 : Diah Rahmawati, ST., M.Sc
3. Penguji 3 : Joni Safaat Adiansyah,ST.,M.Sc.,Ph.D



Mengetahui,

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK**



Dekan
Dr.Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT.
NIDN. 0824017501

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam naskah Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali naskah yang tertulis yang dikutip dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Mataram, September 2020

Penulis



Dio Septa Gustedi



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

UPT. PERPUSTAKAAN

Jl. K.H.A. Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat

Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906

Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : upt.perpusummat@gmail.com

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dio Septa Gustadi
NIM : 416020014
Tempat/Tgl Lahir : Alas, 26 September 1998
Program Studi : D3 Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik
No. Hp/Email : 082 339 636 702 / diosepta5@gmail.com
Jenis Penelitian : ☒ Skripsi ☒ KTI ☐

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:
Produktivitas alat gali murt dan alat angkut untuk memenuhi target produksi 30 m³/jam pada penambangan batu andesit di PT. Niat Karya Kecamatan Utan kabupaten Sumbawa

Segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di : Mataram

Pada tanggal : 28-8-2020

Penulis



Dio Septa Gustadi

NIM. 416020014

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Skandar, S.Sos., M.A.

NIDN. 0802048904



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

UPT. PERPUSTAKAAN

Jl. K.H.A. Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat

Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906

Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : upt.perpusummat@gmail.com

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dio Septa Gustadi
NIM : 416020014
Tempat/Tgl Lahir : Atas, 26 September 1998
Program Studi : DS Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik
No. Hp/Email : 082 339 636 702 / diosepta5@gmail.com
Judul Penelitian : -

Produktivitas alat gali muat dan alat angkut untuk memenuhi target produksi 30 m³/jam pada penambangan batu andesit di PT. Niat Karya Kecamatan Utan Kabupaten Sumbawa

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 36 or

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari karya ilmiah dari hasil penelitian tersebut terdapat indikasi plagiarisme, saya *bersedia menerima sanksi* sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Dibuat di : Mataram

Pada tanggal : 28-8-2020

Penulis



Dio Septa Gustadi
NIM. 416020014

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos., M.A.
NIDN. 0802048904

Abstrak

PT. Niat Karya merupakan salah satu perusahaan kontraktor bidang jalan dan jembatan, dengan melakukan penambangan dan pengolahan bahan baku sendiri untuk keperluan proyeknya. Bahan galian yang ditambang dan diolah oleh PT. Niat karya adalah batu andesit. Kegiatan penambangan dan pengolahan batu andesit dilakukan dengan mendirikan “*Crushing plant*” di Desa Sebedo Kecamatan Utan Kabupaten Sumbawa Provinsi Nusa Tenggara Barat. Pengolahan andesit PT. Niat Karya menggunakan *stone crusher*. Metode pengumpulan data menggunakan pengamatan selama bulan September sampai Oktober 2019. Target produksi yang direncanakan oleh PT. Niat Karya adalah 30 m³/jam. Berdasarkan hasil perhitungan, produksi maksimal *Excavator* mencapai 93,48 m³ dengan waktu edar rata-rata 0,42 menit. Hasil perhitungan produksi ini melebihi target produksi yang ditetapkan, tetapi berdasarkan kenyataan dilapangan alat angkut yang digunakan masih belum bisa mengimbangi produksi alat gali muat, sehingga terjadi waktu tunggu pada alat gali muat. Hal ini mengakibatkan produksi alat gali muat tidak bisa maksimal dan hanya mencapai 25,66 m³/jam dengan waktu edar rata-rata 1,53 menit, serta produksi yang dicapai oleh *dump truck* sebesar 27,90 m³/jam dengan waktu edar rata-rata sebesar 8,88 menit.

Kata Kunci : Produksi Alat, Waktu Edar.

Abstract

PT. Niat Karya is a road and bridge contractor company, mining and processing its own raw materials for its project needs. Mining materials that are mined and processed by PT. Niat Karya was andesite stone. Mining and processing activities for andesite stones are carried out by establishing a "crushing plant" in Sebedo Village, Utan District, Sumbawa Regency, West Nusa Tenggara Province. Andesite processing by PT. Niat Karya used a stone crusher. The data collection method used observations from September to October 2019. PT. Niat Karya planned the production target was 30 m³/hour. Based on the calculation results, the excavator's maximum production was 93.48 m³, with an average circulation time of 0.42. The results of this production calculation exceed the production target set. However, based on the reality in the field, the transportation equipment used was still unable to keep up with the digging and loading equipment production, resulting in waiting times for the digging and loading equipment. This result in, the production of excavation equipment that cannot be maximized was 25.66 m³/hour with an average circulation time of 1.53 minutes, the production achieved by the dump truck was 27.90 m³/hour with an average circulation time of 8.88 minutes.

Keywords: Production tools, Cycle Time.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena atas Rahmat dan Karunia-Nya laporan ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Tugas akhir ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Studi D-III Teknologi Pertambangan Universitas Muhammadiyah Mataram.

Tugas akhir ini penulis susun berdasarkan hasil kerja praktek lapangan di PT. Niat Karya, yang dilakukan selama 2 (dua) bulan yaitu dari tanggal 1 September sampai dengan tanggal 31 Oktober 2019.

Atas kesempatan yang telah diberikan fasilitas serta bimbingan, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. H. Arsyad Abd. Gani, M.Pd Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Dr. Aji Syailendra Ubaidillah, ST., M.Sc Selaku Ketua Program Studi D-III Teknologi Pertambangan.
4. Bedy Fara Aga Matrani, ST., MT Selaku Dosen Pembimbing I
5. Diah Rahmawati, ST., M.Sc Selaku Dosen Pembimbing II
6. Zubair Amd.T yang telah membimbing penulis selama kerja praktek lapangan di PT. Niat Karya.
7. Segenap karyawan dan karyawan PT. Niat Karya yang telah memberi banyak bantuan kepada penulis.
8. Rekan-rekan Mahasiswa kerja praktek di PT. Niat Karya.
9. Seluruh Mahasiswa dan mahasiswi Program Studi D-III Teknologi Pertambangan Universitas Muhammadiyah Mataram.

Sesungguhnya penulis sangat menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi penulisan maupun dari segi penyajian data. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan dari tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat

bagi penulis pada khususnya, dan Mahasiswa-mahasiswi Program Studi D-III Teknologi Pertambangan.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih.

Mataram, September 2020

Penulis



Dio Septa Gustedi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan	2
1.4. Metode Penelitian	2
BAB II TINJAUAN UMUM	
2.1. Lokasi dan Kesampaian	4
2.2. Iklim dan Cuaca	5
2.3. Sejarah Perusahaan	6
2.4. Ganesa Bahan Galian	7
2.5. Kegiatan Penambangan	8
BAB III LANDASAN TEORI	
3.1. Pemuatann dan Pengangkutan	11
3.2. Analisis Tempat Kerja	11
3.3. Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi alat gali muat dan alat angkut	13
3.4. Kemampuan produksi alat gali muat dan alat angkut	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Target Produksi PT. Niat Karya	20
4.2 Faktor yang mempengaruhi alat gali muat dan alat angkut	22

4.3	Effisiensi Kerja	21
4.4	Kemampuan produksi alat gali muat dan alat angkut	25

BAB V PENUTUP

5.1.	Kesimpulan	29
5.2.	Saran.....	30

DAFTAR PUSTAKA	31
-----------------------------	-----------



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian.....	3
Gambar 2.1 Peta Lokasi PT. Niat Karya.....	5
Gambar 2.2 Diagram Alir Kegiatan Penambangan di PT. Niat Karya	8
Gambar.2.3 Kegiatan Pembongkaran	9
Gambar 2.4 Kegiatan Pemuatan ke <i>Dump Truck</i>	10
Gambar 2.5 Kegiatan Pengangkutan.....	10



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Curah Hujan Kecamatan Utan, Kabupaten Sumbawa.....	6
Tabel 4.3 Bobot isi dan faktor pengembang dari berbagai material	25



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Data Pengamatan Waktu Edar Alat Angkut	32
Lampiran B. Data Pengamatan Waktu Edar Alat Gali Muat	35
Lampiran C. Waktu Hambatan Alat Angkut.....	38
Lampiran D. Waktu Hambatan Alat Gali Muat	42
Lampiran E. Spesifikasi Alat Gali Muat dan Alat Angkut	46



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Niat Karya merupakan salah satu perusahaan kontraktor bidang jalan dan jembatan, dengan melakukan penambangan dan pengolahan bahan baku sendiri untuk keperluan proyeknya. Bahan galian yang ditambang dan diolah oleh PT. Niat karya adalah batu andesit. Kegiatan penambangan dan pengolahan batu andesit dilakukan dengan mendirikan "*Crushing plant*" di Desa Sebedo Kecamatan Utan Kabupaten Sumbawa Provinsi Nusa Tenggara Barat. Pengolahan andesit PT. Niat Karya menggunakan *stone crusher*. Operasional *stone crusher* dibantu oleh alat-alat mekanis pendukung yang berfungsi untuk memuat bahan baku dan memindahkan hasil produksi ke *stone crusher*. Alat bantu mekanis ini terdiri dari excavator sebagai alat gali muat dan dump truck sebagai alat angkut. Produksi *excavator* dan *dump truck* dalam mensuplai bahan baku *stone crusher*, akan sangat menentukan kemampuan produksi *stone crusher*.

Kenyataan yang terjadi saat ini, PT. Niat Karya tidak dapat memenuhi jumlah produksi yang ditargetkan. Salah satu faktor penyebabnya adalah *excavator* dan *Dump Truck* dalam mensuplai bahan baku sangat minim. Agar *Stone crusher* bisa berproduksi sesuai dengan yang ditargetkan, maka PT. Niat Karya harus memperhitungkan dengan cermat manajemen serta teknis pelaksanaan dari *excavator* dan *dump truck*, sehingga *excavator* dan *dump truck* bisa berproduksi maksimal dalam mendukung kemampuan produksi dari *stone crusher*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apa factor yang mempengaruhi alat gali muat dan alat angkut?
2. Berapa efisiensi kerja alat gali muat dan alat angkut?
3. Berapa produktivitas alat gali muat dan alat angkut?

1.3 Maksud dan Tujuan

Untuk menjawab rumusan masalah yang ada, maka tujuan yang akan di capai sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui factor yang mempengaruhi alat gali muat dan alat angkut.
2. Untuk mengetahui efisiensi kerja alat gali muat dan alat angkut.
3. Untuk mengetahui produktivitas alat gali muat dan alat angkut.

1.4 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode kuantitatif. Dimana metode ini menggunakan model-model yang bersifat matematis. Dalam penelitian ini, penulis melakukan beberapa tahapan diantaranya sebagai berikut :

1. Tahap Pra Lapangan

Tahap pra lapangan ini dilakukan persiapan alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian seperti: helm, rompi, alat tulis, sepatu *safety*, kacamata, kamera dan mempersiapkan studi literatur dari jurnal, *website* sebagai bahan pendukung dan referensi.

2. Tahap Lapangan

Pada tahap lapangan ini ada beberapa kegiatan diantaranya pengambilan data. Dalam penelitian ini penulis mengumpulkan data primer dan data sekunder.

a. Pengambilan data primer

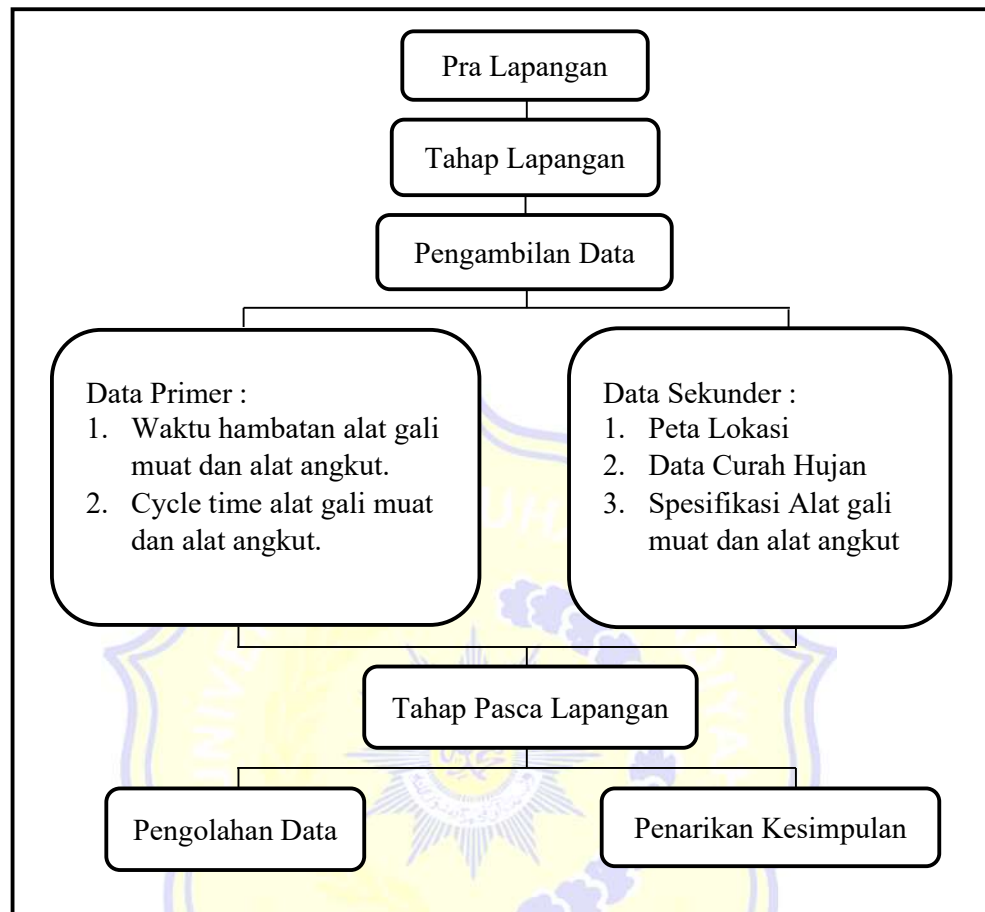
Data primer ini dimaksud adalah data yang di ambil langsung dari kegiatan di lapangan.

b. Pengambilan data sekunder

Data skunder ini dimaksud data yang diambil dari data arsip perusahaan.

3. Tahap Pasca Lapangan

Pada tahap pasca lapangan dilakukan pengolahan data yang didapat di lapangan dengan melakukan beberapa perhitungan, selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel dan dibuat laporan.



Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian

BAB II

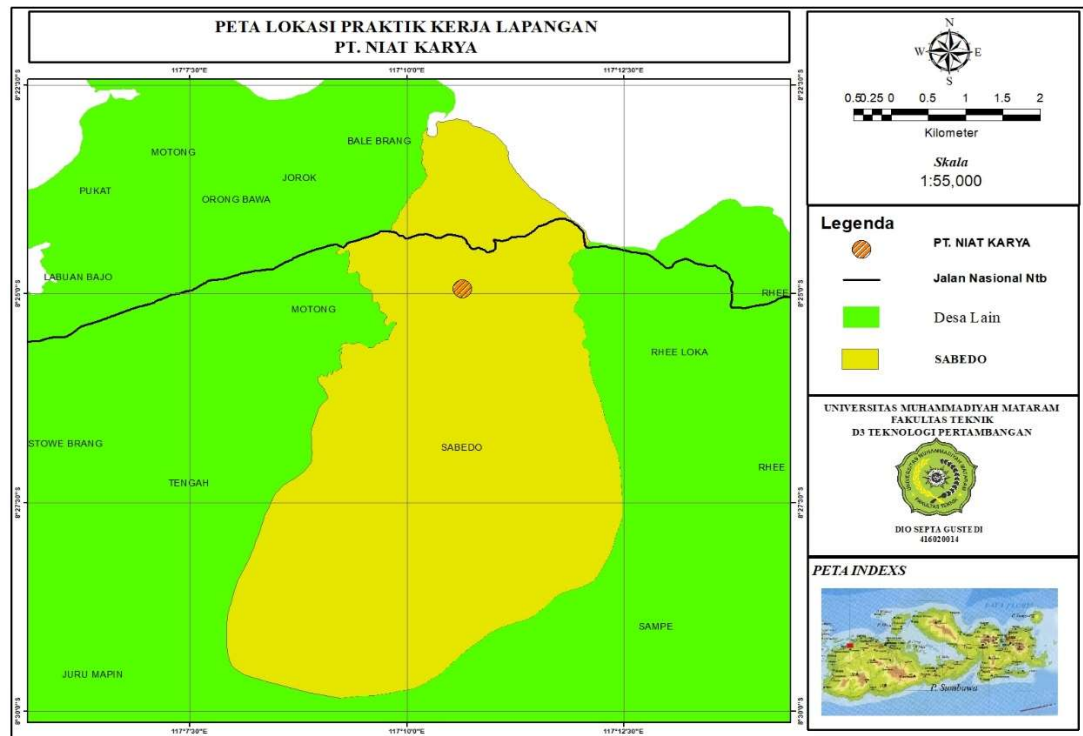
TINJAUAN UMUM

2.1 Lokasi dan Kesampain Daerah

Lokasi PT. Niat Karya terletak di Desa Sabedo Kecamatan Utan Kabupaten Sumbawa. Secara geologis lokasi penambangan PT. Niat Karya cabang Utan terletak pada kordinat $117^{\circ}07'35''$ - $117^{\circ}07'37''$ BT dan $08^{\circ}25'50''$ – $08^{\circ}25'50''$ LS dengan luas area sekitar 4,4 Ha.

1. Berbatasan dengan Laut Flores disebelah Utara
2. Berbatasan dengan Kecamatan Batulanteh disebelah Selatan
3. Berbatasan dengan Kecamatan Buer disebelah Timur
4. Berbatasan dengan Kecamatan Rhee disebelah Barat

Lokasi ini dapat dijangkau dengan menggunakan kendaraan roda dua dan roda empat melalui jalan beraspal dengan kondisi jalan yang baik. Perjalanan dari Mataram sampai ke Pelabuhan Kayangan Lombok Timur menempuh jarak sejauh kurang lebih 93 Km ke arah Timur. Kemudian dilanjutkan dengan penyebrangan laut menggunakan kapal Ferry menuju Pelabuhan Poto Tano selama kurang lebih 2 jam perjalanan, dilanjutkan lagi dari Pelabuhan Poto Tano menuju Kecamatan Utan dengan jarak tempuh kurang lebih 50 Km.



Gambar 2.1 Peta Lokasi PT. Niat Karya dengan skala 1:55.000

2.2 Iklim dan Curah Hujan

Kabupaten Sumbawa merupakan salah satu daerah yang berada di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Luas daerah Kabupaten Sumbawa $\pm 6.643,98 \text{ km}^2$, beriklim tropis dengan temperature $28^0 - 35^0$ dan mengalami 2 musim, yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Curah hujan terbanyak terjadi pada bulan Februari tahun 2016 yaitu sebesar 642 mm, dan curah hujan paling sedikit pada bulan agustus 2018 yaitu sebesar 1 mm.

Tabel 2.1 Data Curah Hujan Kecamatan Utan, Kabupaten Sumbawa

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sept	Okt	Nov	Des
2014	350	154	209	145	11	6	9	0	0	0	40	83
2015	36	173	218	365	9	0	0	0	0	0	18	105
2016	215	642	132	156	54	79	59	5	8	58	26	128
2017	97	271	0	0	43	33	1	0	0	115	114	88
2018	222	324	134	0	0	43	33	1	0	115	114	88
Rata-Rata	184	313	138	143	23	24	14	1	2	35	49	89
SD	122	197	87	140	24	34	26	2	4	51	38	33
Max	350	642	218	365	54	79	59	5	8	115	114	128
Min	36	154	0	0	9	0	1	0	0	58	18	39
Normal Bawah	156	266	117	122	20	20	12	1	2	30	42	76

Sumber : BMKG Kelas I Lombok Barat, NTB (2019)

2.3 Sejarah Perusahaan

PT. Niat Karya Jl. Rinjani No. 2 Masbagik Utara Lombok Timur mendirikan *base camp* di Desa Sabedo Kecamatan Utan Kabupaten Sumbawa pada tahun 2017 sebagai pusat pengambilan material di Desa Motong. Pemerintah memberikan surat izin untuk pertambangan di daerah ini penambangan dan pengolahan yang terletak di Desa Sabedo Kecamatan Utan Kabupaten Sumbawa dengan luas penambangan dan pengolahannya 4,4 ha.

Alasan pemilihan *camp* di Desa Sabedo Kecamatan Utan sebagai pusat produksi material ini adalah di dasarkan pada hasil *survey* yang telah di lakukan terlebih dahulu oleh PT. Niat Karya. Setelah dilakukannya *survey* lokasi, ternyata Desa Sabedo Kecamatan Utan telah memenuhi syarat batuan yang lebih berkualitas, sehingga sangat efektif untuk di dirikan *base camp* di daerah tersebut.

2.4 Ganesa Bahan Galian

Bahan galian yang ditambang di PT. Niat Karya cabang Utan merupakan bahan galian industri yaitu batuandesit. Batu andesit merupakan batuan beku luar bersifat *intermediate*, berwarna abu gelap, memiliki berat jenis 2,3-2,6 dengan kuat tekan 120 - 200 Mpa. Mineral pembentuk batuan ini yang dominan adalah

Plagioklas, Kuarsa dan Hornblend. Adapun Deskripsi Mineralogi batuan andesit adalah :

- a. Plagioklas, dengan warna putih dan abu-abu, memiliki kilap kaca hingga mutiara. Kekerasan 6 skala mohs. Mineral ini memiliki ketembusan cahaya *translucent* dengan kelimpahan melimpah.
- b. Kuarsa, dengan kilap kaca, *colourless*, memiliki kekerasan 7 skala mohs. Mineral ini hasir dengan ketembusan cahaya transparan dengan kelimpahan cukup melimpah.
- c. Hornblenda, dengan warna hitam dan memiliki kilap kaca. Berbentuk kristalin dengan struktur *prismatic*. Kekerasan mineral ini 5-6 skala mohs dengan ketembusan cahaya translucent. Kelimpahan mineral ini sedikit cukup melimpah.

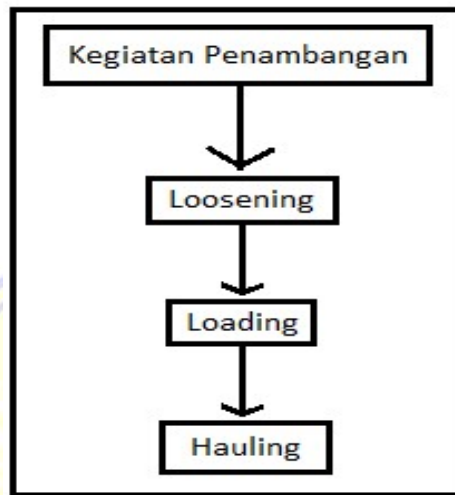
Batu andesit termasuk dalam struktur batuan beku masif, dimana andesit tidak menunjukkan adanya sifat aliran atau jejak gas, atau tidak menunjukkan fragmen batuan lain yang tertana dalam tubuhnya. Derajat kristalisasi batuan ini *hipokristalin*, dengan granularitas atau ukuran butir *afanitik*, serta bentuk butir atau kemas euhedral dengan ukuran butir yang relatif seragam.

Batu andesit terbentuk dari proses pembekuan magma andesitik yang memiliki komposisi berupa mineral-mineral asam-basa sehingga batuan ini bersifat intermediet. Jenis batuan ini meruoakan batuan beku luar. Sedangkan keterdapatan batuan andesit di desa sabedo Kecamatan Utan Kabupate Sumbawa, diperkirakan hasil letusan gunung Tambora yang kemudian terendapkan sebagai batuan lepas dengan ukuran bongkah sampai kerikil (Syaifullah, 2014).

2.5 Kegiatan Penambangan

Penambangan merupakan kegiatan meliputi penggalian, pemuatan dan pengangkutan bahan galian yang di lakukan baik secara sederhana (manual) maupun mekanis. Sistem penambangan yang di lakukan perusahaan PT. Niat Karya adalah tambang terbuka, dengan menggunakan metode *Quarry*. Untuk mencapai material yang berada di dekat bendungan Jereweh perlu di buat jalan tambang sementara dan jalan tambang ini nantinya akan di tambang sebagai

material. Karena daerah penambangan berada dalam sungai maka kegiatan pembuatan/penebasan (*clearing*) hampir tidak dilakukan, begitu juga halnya kegiatan pengupasan tanah penutup (*over burden*). Batuandesit hasil penambangan dari *quarry* langsung di angkut oleh *dump truck* ke *hopper*. Namun apabila terjadi kerusakan atau hambatan-hambatan pada *crusher* maka material harus di tampung dulu di tempat penimbunan (*stock pile*).



Gambar 2.2 Diagram alir tahap penambangan di PT. Niat Karya

1. Pembongkaran (*Loosening*)

Merupakan proses pengambilan atau pembebasan bahan galian dari *quarry*. Penggalian ini dilakukan sekaligus dengan pemisahan batuS yang berukuran besar karena batu besar akan menghambat proses pengolahan. Alat yang digunakan pada tahapan ini adalah *excavator type backhoe* merk Komatsu pc-200.



Gambar 2.3 Kegiatan pembongkaran

2. Pemuatan (*Loading*)

Batuan yang telah dibongkar selanjutnya dimuat ke *dump truck* yang berkapasitas 3 m³. Pada kegiatan ini dioperasikan alat yang sama pada kegiatan sebelumnya yaitu 1 unit *excavator type backhoe* merk Komatsu pc-200 yang berkapasitas 0,8 m³ dengan proses pemuatan ke *dump truck* sebanyak 4 kali untuk setiap *dump truck*. Kemudian batuan diangkut ke *stone crusher* ataupun *stock pile*, setelah sampai di *stone crusher* kemudian dilakukan kegiatan *dumping time* atau kegiatan menumpahkan material ke *stone crusher*. Setelah selesai, *dump truck* kembali lagi ke *quarry* untuk mengambil bahan galian hasil penambangan.



Gambar 2.4 Kegiatan pemuatan ke *dump truck*

3. Pengangkutan (*Hauling*)

Hauling merupakan serangkaian pekerjaan yang dilakukan untuk mengangkut bahan galian atau batuanesit dari tempat penambangan (*quary*) menuju tempat pengolahan (*crushing plan*) atau *stock pile*.



Gambar 2.5 Kegiatan pengangkutan



BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Pemuatan Dan Pengangkutan

Kegiatan pemuatan dan pengangkutan pada kegiatan penambangan adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk memindahkan material hasil penambangan ketempat penyimpanan sementara (*stock pile*) dengan menggunakan alat-alat mekanis. Kondisi lapangan sangat mempengaruhi kemampuan produksi atau kinerja alat muat dan alat angkut yang digunakan.

3.2 Analisis Tempat Kerja

3.2.1 Kondisi tempat kerja

Tempat kerja yang luas akan mempengaruhi waktu edar alat karena cukup tempat untuk berbagi kegiatan seperti keleluasan tempat berputar, mengambil posisi sebelum melakukan kegiatan pemuatan maupun tempat antrian alat, sehingga kondisi tempat kerja menentukan pola pemuatan yang akan ditetapkan.

3.2.2 Pola pemuatan

Untuk memperoleh hasil produksi yang yang bsesuai dengan target produksi yang diinginkan maka pola pemuata juga harus diperhatikan. Pola pengangkutan pada operasi pengangkutan tambang ternbuka dikelompokkan berdasarkan posisi alat muat terhadap *front* penggalian dan posisi alat angkut terhadap alat muat. Cara pemuatan material oleh alat muat kedalam alat angkut menggunakan pola pemuatan *bottom Loading*.

Bottom Loading merupakan pola pemuatan dimana posisi alat gali muat (*excavator*) dan alat angkut (*Dump truck*) berada pada satu level atau sama-sama berada diatas jenjang (Indonesianto, 2009).

3.2.3 Kondisi jalan tambang

Salah satu sarana yang penting dalam keberlangsungan operasi penambangan terutama dalam penggerakan alat-alat mekanis berupa alat gali muat dan alat angkut adalah kondisi jalan tambangnyang akan digunakan. Jalan

tambangn yang dimaksud disini adalah jalan yang menghubungkan antara lokasi peremukan (*crusher*). Melihat fungsi dari jalan tambang seagai jalan angkut utama, maka kondisi jalan tambang perlu diperhatikan untuk kelancaran kegiatan penambangan. Secara geometri yang perlu diperhatikan dan dipenuhi dalam penmggunaan jalan angkut adalah lebar jalan angkut.

Lebar jalan angkut lurus minimum yang dipakai sebagai jalur ganda atau lebih dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan :

$$L(m) = n \times Wt = (n + 1) (1/2 \times Wt) \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

$L(m)$ = Lebar minimum jalan angkut (m)

N = Jumlah jalur

Wt = Lebar alat angkut (m)

Lebar jalan angkut pada tikungan selalu lebih besar dari pada jalan lurus. Untuk jalur ganda, lebar minimum pada tikungan dihitung berdasarkan lebar jarak ban, lebar tonjolan alat angkut bagian depan dan belakang pada saat membelok, jarak antara alat angkut pada saat bersimpangan, dan jarak alat angkut terhadap tepi jalan.

3.2.4 Kemiringan jalan angkut

Kemiringan jalan berhubungan langsung dengan kemampuan alat angkut baik dalam pengereman maupun dalam mengatasi tanjakan. Kemiringan jalan umumnya dinyatakan dalam persen (%). Kemiringan jalan maksimum yang dapat dilalui dengan baik oleh alat angkut *dump truck* berkisar antara 10 % - 15 %, Akan tetapi untuk jalan naik atau turun pada lereng bukit lebih aman bilan kemiringan jalan maksimum sekitar 8 %. Hal ini memperlihatkan kemiringan atau kelandaian maksimum pada kecepatan truck yang bermuatan penuh dijalan raya mampu bergerak dengan kecepatan tidak kurang dari separuh kecepatan semula tanpa harus menggunakan gigi rendah.

3.3 Faktor yang mempengaruhi produksi alat gali muat dan alat angkut

Produksi alat gali muat dan alat angkut dapat dilihat dari kemampuan alat tersebut dalam penggunaannya dilapangan. Adapun factor-faktor yang mempengaruhi produksi alat gali muat dan alat angkut, yaitu :

3.3.1 Waktu edar (*cycle time*) alat gali muat dan alat angkut

Pengamatan waktu edar dari alat yang bekerja dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Alat gali muat (*Excavator*)

Alat gali muat adalah penggali batuan atau bahan galian dari dalam tanah. Adapun waktu edar dari alat gali muat terdiri dari :

a. Waktu menggali (*Digging time*)

Yang dimaksud dengan menggali adalah waktu alat gali muat saat bucketnya menyentuh permukaan batuan yang akan digali kemudian dilanjutkan dengan mengambil bahan galian dan mengisi bucket sampai penuh.

b. Waktu berputar (*Swimming time*)

Waktu pada saat bucket meninggalkan tumpukan batuan sampai menuju kelokasi *dump truck* dikatakan sebagai waktu putar dari alat tersebut, demikian juga pada saat akhir setelah selesai menumpahkan batuan maka akan kembali lagi kelokasi timbunan batuan.

c. Waktu memuat (*Loading time*)

Waktu muatan alat gali muat dihitung pada saat *bucket* dari alat gali muat mulai menumpahkan batuan kedalam *dump truck* sampai habis dan siap untuk berputar kembali.

d. Waktu mengayun balik (*Swim empty time*)

Waktu pada saat *bucket* meninggalkan *dump truck* sampai menuju kelokasi tumpukan batuan dikatakan sebagai waktu putar dari alat tersebut.

Rumus :

$$CT = Dt + St + Lt + Set \text{ (menit)} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

CT = Cycle time alat gali muat

Dt = Waktu untuk menggali dan mengisi muatan

St = Waktu ayun muatan

Lt = Waktu untuk menumoahkan muatan

Set = Waktu ayun kosong

2. Alat angkut (*Dump truck*)

Dump truck adalah alat yang dipakai untuk mengangkut bahan galian berupa tanah, batuan, bijih, dan material lainnya.

a. Waktu berputar (*Spotting time*)

Waktu ini dihitung pada saat *dump truck* bergerak maju untuk menempatkan posisi sehingga siap diisi oleh alat muat (*Backhoe*).

b. Waktu muat (*loading time*)

Pada saat bucket dari alat muat mulai menumoahkan batuan pertama pada *dump truck* sampai *bucket dump truck* terisi maksimal maka waktu tersebut dihitung sebagai waktu muat alat angkut oleh alat muat. Lama waktu ini tergantung kombinasi dari kapasitas *bucket* dari alat muat terhadap alat angkut, batuan yang diambil seperti ukuran bongkahnya ataupun kekerasannya, skill dari operator juga sangat berpengaruh terhadap waktu ini.

c. Waktu angkut (*hauling time*)

Dihitung pada saat *dump truck* telah terisi penuh dan mulai bergerak menuju tempat pembuangan yat pembuangan yaitu *stock pile*, *stone crusher*. Akhir dari waktu angkut ini diambil pada saat kendaraan tiba ditempat buang sebelum *dump truck* melakukan belokan. Adapun jarak antara lokasi penambangan dengan lokasi pengolahan yaitu ± 200 m.

d. Waktu berputar untuk buang (*spotting for dumping time*)

Waktu ini dihitung pada saat *dump truck* akan berputar untuk menempatkan posisi sedemikian rupa untuk menumpahkan muatannya sampai *dump truck* siap untuk menumpahkan.

e. Waktu mencurahkan(*dumping time*)

Setelah *dump truck* siap dan mulaimengangkat bucketnya untuk menumpahkan bahan galian dihitung sebagai awal curah dan pada saat bucket kembali pada posisi semula dihitung sebagai waktu akhir dari waktu curah.

f. Waktu kembali kosong (*Empty travel time*)

Setelah melakukan buangan maka *dump truck* akan kembali ketempat pemuatan.

Rumus :

$$CT = St + Lt + Ht + Sd + Dt + Et \text{ (menit)} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan :

CT = Cycle time alat angkut

St = Waktu untuk mengatur posisi untuk diisi muatan

Lt = Waktu diisi muatan

Ht = Waktu mengangkut muatan

Sd = Waktu mengatur posisi untuk menumpahkan muatan

Dt = Waktu menumpahkan muatan

Et = Waktu kembali kosong

3.3.2 Faktor Pengisian

Faktor pengisian merupakan suatu factor yang menunjukkan perbandingan besarnya kapasitas nyata dengan kapasitas baku dari alat yang dinyatakan dalam persen (%).

$$Q = \frac{VN}{VT} \times 100 \% \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan :

Q = Faktor pengisian (%)

VN = Volume actual bucket (m³)

VT = Volume teoritis bucket (m³)

3.3.3 Effisiensi kerja dan waktu kerja efektif

Effisiensi kerja merupakan elemen produksi yang harus diperhitungkan didalam upaya mendapatkan harga produksi alat persatuan waktu yang akurat (Prodjosumarto, 1995). Sebagian harga effisiensi kerja diarahkan terhadap operator, yaitu orang yang menjalankan atau mengoperasikan alat. Meskipun demikian, apabila ternyata effisiensi kerjanya menurun belum tentu penyebabnya adalah kemalasan operator yang bersangkutan. Penyebab lain yang tidak dapat dihindari, diantaranya adalah cuaca, kerusakan mendadak, kabut dan lain-lain. Untuk meningkatkan efisiensi kerja operator kadang-kadang perlu semacam perangsang atau bonus yang mendidik dari perusahaan dengan harapan operator dapat meningkatkan etos kerja, lebih bertanggung jawab dan termotifasi.

Dalam menentukan waktu kerja efektif dan efisiensi kerja alat pada operasi pemuatan dan pengangkutan material didasarkan pada waktu yang hilang akibat adanya hambatan yang terjadi, baik hambatan yang dapat dihindari maupun yang tidak dapat dihindari. Waktu efektif dapat dicari dengan menggunakan persamaan:

$$We = Wt - Wh \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan :

We = Waktu kerja efektif (menit)

Wt = Waktu kerja yang tersedia (menit)

Wh = Waktu hambatan (menit)

Efisiensi kerja adalah perbandingan antara waktu produksi dengan waktu kerja yang tersedia (Prodjosumarto, 1995). Berdasarkan kerja efektif tersebut kita dapat mengetahui efisiensi kerja alat dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$E = \frac{We}{Wt} \times 100 \% \dots\dots\dots(6)$$

Dimana :

E = Effisiensi kerja (%)

3.3.4 Faktor pengembangan (*swell factor*)

Swell factor adalah pengembangan volume suatu material setelah digali dari tempatnya. Dalam, material didapati dalam keadaan padat dan terkosolidasi dengan baik, sehingga hanya sedikit bagian-bagian kosong yang terisi udara diantaranya butir-butirnya. Pengembangan terjadi karena terbentuk rongga-rongga udara (*voids*) diantara partikel-partikel material lepas tersebut. Batuan andesit pada konsisi asli (bank) setelah digali volumenya akan mengembang artinya volume bertambah dari volume aslinya, namun beratnya tetap sama sebelum dan sesudah digali (Anisari, 2016).

3.4 Kemampuan Produksi Alat Gali Muat Dan Alat Angkut

Untuk mengetahui kemampuan produksi tambang terbuka pada operasi penambangan tambang terbuka quarry, maka dilakukan perhitungan kemampuan produksi dari alat masing-masing rangkaian kerja yang telah ditetapkan. Produksi alat gali muat dan alat angkut dapat digunakan untuk menilai kemampuan kerja dari suatu alat. Semakin besar hasil produksi berarti produktivitas dari alat tersebut juga semakin baik (Sadly, 2006).

3.4.1 Produksi alat gali muat (*Backhoe merk Komatsu pc-200*)

Produksi Backhoe untuk menggali dan menumpahkan sejumlah material sesuai dengan target produksi yang telah ditetapkan dan disesuaikan dengan spesifikasi alat tersebut. produksi Alat Gali Muat

$$Q = \frac{60}{CT} \times KB \times FF \times SF \times FK \dots\dots\dots(8)$$

Keterangan :

- Q = Produksi (Bcm/jam)
- CT = Cycle time alat gali muat (menit)
- KB = kapasitas Bucket (m³)
- FF = Fill Factor (%)
- SF = Swell Factor (%)
- FK = Faktor Koreksi / waktu kerja efektif (%)

3.4.2 Produksi Alat Angkut (*Dump Truck Izusu 120 PS Turbo Diesel*)

Produksi dump truck adalah tingkat keberhasilan dump truck untuk memindahkan sejumlah material sesuai dengan target produksi yang telah ditetapkan dan sesuai dengan spesifikasinya alat angkut yang digunakan (Suwandhi, 2001).

Rumus produksi dump truck adalah sebagai berikut :

$$Q = \frac{60}{CT} \times KB \times FF \times SF \times FK \dots \dots \dots (9)$$

Keterangan :

- Q = Produksi (Bcm/jam)
- CT = Cycle time alat angkut (menit)
- KB = kapasitas Bucket (m³)
- FF = Fill Factor (%)
- SF = Swell Factor (%)
- FK = Faktor Koreksi / waktu kerja efektif (%)



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Target Produksi PT. Niat Karya

Target produksi adalah besarnya produksi yang akan ditetapkan atau yang diinginkan dari suatu kegiatan produksi penambangan. Pada kegiatan produksi penambangan batuandesit, PT. Niat Karya menginginkan produksi alat gali muat dan alat angkut pada bulan September 2019 dapat maksimal yaitu sebesar 30 Ton/Jam.

4.2 Faktor Yang Mempengaruhi Alat Gali Muat Dan Alat Angkut

4.2.1 Kondisi tempat kerja

Tempat kerja yang luas akan mempengaruhi waktu edar alat karena cukup tempat untuk berbagi kegiatan seperti keleluasan tempat berputar, mengambil posisi sebelum melakukan kegiatan pemuatan maupun tempat antrian alat, sehingga kondisi tempat kerja menentukan pola pemuatan yang akan ditetapkan. Kondisi tempat kerja di PT. Niat Karya sudah cukup baik, karena penyesuaian tempat, jalan tambang, dan juga lokasi penambangan yang cukup luas sangat berpengaruh terhadap keberlangsungan operasi penambangan dan pencapaian target produksi.

4.2.2 Kondisi jalan tambang

Salah satu sarana yang penting dalam keberlangsungan operasi penambangan terutama dalam penggerakan alat-alat mekanis berupa alat gali muat dan alat angkut adalah kondisi jalan tambang yang akan digunakan. Jalan tambang yang dimaksud disini adalah jalan yang menghubungkan antara lokasi peremukan (*crusher*). Melihat fungsi dari jalan tambang sebagai jalan angkut utama, maka kondisi jalan tambang perlu diperhatikan untuk kelancaran kegiatan penambangan. Secara geometri yang perlu diperhatikan dan dipenuhi dalam penggunaan jalan angkut adalah lebar jalan angkut.

Lebar jalan angkut lurus minimum yang dipakai sebagai jalur ganda atau lebih dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan :

$$L(m) = n \times Wt = (n + 1) (1/2 \times Wt)$$

Keterangan :

$L(m)$ = Lebar minimum jalan angkut (m)

n = Jumlah jalur = 2 jalur

Wt = Lebar alat angkut = 2,05 m

Maka :

$$\begin{aligned} L(m) &= 2 \times 2,05 + (2 + 1) (1/2 \times 2,05) \\ &= 4,5 + (3 \times 1,025) \\ &= 4,5 + 3,025 \\ &= 7,5 \text{ m} \end{aligned}$$

Jadi lebar jalan angkut yang digunakan sebesar 7,5 m.

4.2.3 Waktu Hambatan

Salah satu faktor yang mempengaruhi alat gali muat dan alat angkut adalah waktu hambatan. Adapun hambatan-hambatan yang sering terjadi pada PT. Niat Karya terdiri dari hambatan-hambatan yang dapat dihindari seperti telat masuk atau telat mulai bekerja, istirahat lebih awal, terlambat kembali bekerja setelah istirahat, pulang lebih awal atau berhenti sebelum jam kerja berakhir dan hambatan yang tidak dapat dihindari seperti kerusakan alat, isi bahan bakar, sakit, ke toilet. Untuk lebih lengkapnya, hambatan-hambatan tersebut dapat dilihat pada lampiran C.

4.3 Efisiensi Kerja Alat

4.3.1 Efisiensi kerja dan waktu kerja efektif

Dalam menentukan waktu kerja efektif dan efisiensi kerja alat pada operasi pemuatan dan pengangkutan material didasarkan pada waktu yang hilang akibat adanya hambatan yang terjadi, baik hambatan yang dapat dihindari maupun yang tidak dapat dihindari.

1. Alat Gali Muat

Waktu efektif alat gali muat dapat dicari dengan menggunakan persamaan :

$$We = Wt - Wh$$

Keterangan :

W_e = Waktu kerja efektif (menit)

W_t = Waktu kerja yang tersedia (menit)

W_h = Waktu Hambatan alat gali muat (menit)

Dimana :

W_t = 480 menit

W_h = 42 menit

Maka :

$$\begin{aligned} W_e &= W_t - W_h \\ &= 480 - 42 \\ &= 438 \text{ menit} \end{aligned}$$

Efisiensi kerja adalah perbandingan antara waktu produksi dengan waktu kerja yang tersedia. Berdasarkan kerja efektif tersebut kita dapat mengetahui efisiensi kerja alat dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$E = \frac{W_e}{W_t} \times 100 \%$$

Keterangan :

E = efisiensi kerja (%)

Dimana :

W_e = 438 menit

W_t = 480 menit

Maka :

$$\begin{aligned} E &= \frac{W_e}{W_t} \times 100 \% \\ &= \frac{438}{480} \times 100 \% \\ &= 0,91 \times 100 \% \\ &= 91,25 \% \end{aligned}$$

2. Alat angkut

Waktu efektif alat gali muat dapat dicari dengan menggunakan persamaan :

$$W_e = W_t - W_h$$

Keterangan :

W_e = Waktu kerja efektif (jam)

W_t = Waktu kerja yang tersedia (jam)

Wh = Waktu Hambatan alat angkut (jam)

Dimana :

Wt = 488 menit

Wh = 40 menit + 3 menit waktu tunggu
= 43 menit

Maka :

We = Wt – Wh
= 480 – 43
= 437 menit

Efisiensi kerja adalah perbandingan antara waktu produksi dengan waktu kerja yang tersedia. Berdasarkan kerja efektif tersebut kita dapat mengetahui efisiensi kerja alat dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$E = \frac{We}{Wt} \times 100 \%$$

Keterangan :

E = efisiensi kerja (%)

Dimana :

We = 437 menit

Wt = 480 menit

Maka :

$$\begin{aligned} E &= \frac{We}{Wt} \times 100 \% \\ &= \frac{437}{480} \times 100 \% \\ &= 0,91 \times 100 \% \\ &= 91 \% \end{aligned}$$

4.3.2 Faktor pengembangan (*Swell Faktor*)

Faktor pengembang batuandesit merupakan suatu perbandingan volume batuandesit dalam keadaan asli (*insitu*) dengan volume keadaan batuandesit dalam keadaan lepas (*loose*).

Tabel 4.3 Bobot isi dan faktor pengembang dari berbagai material

Macam Material	Bobot isi (densitylb/yd, insitu)	Swell faktor (in-bank correction factor)
Bauksit	2700-4325	0,75 (75%)
Tanah liat, kering	2300	0,85
Tanah liat, basah	2800-2300	0,82-0,80
Antrasit	2200	0,74
Batubara bituminous	1900	0,74
Bijih tembaga	3800	0,74
Tanah biasa, kering	2800	0,85
Tanah biasa, basah	3370	0,85
Tanah biasa, bercampur pasir dan kerikil	3100	0,9
Kerikil kering	3250	0,89
Kerikil basah	3600	0,88
Granit, pecah-pecah	4500	0,67-0,56
Hermatit, pecah-pecah	6500-8700	0,45
Bijih besi, pecah-pecah	3600-5500	0,45
Batu kapur, pecah-pecah	2500-4200	0,60-0,57
Lumpur	2160-2970	0,83
Lumpur, sudah ditekan	2970-3510	0,83
Pasir, kering	2200-3250	0,89
Pasir, basah	3300-3600	0,88
Serpih	3000	0,75
Batu Sabak	4590-4860	0,77

(Sumber : Prodjosumarto, 2005)

Pada kenyataan dilapangan, material yang terdapat pada PT. Niat Karya adalah tanah biasa kering, serta terdapat bongkahan batuan yang ada didalam tanah. Maka berdasarkan tabel diatas dapat diketahui nilai swell faktornya adalah 0,85.

4.4 Kemampuan Produksi Alat Gali Muat Dan Alat Angkut

4.4.1 Produksi alat gali muat

Jumlah produksi alat gali muat terbagi menjadi 2 yaitu, produksi alat gali muat tanpa waktu tunggu dan produksi alat angkut dengan waktu tunggu. Karena dengan adanya waktu tunggu memberikan pengaruh besar terhadap produktifitas dari alat gali muat itu sendiri, kecendrungan dengan adanya waktu tunggu mengakibatkan produktifitas dari alat gali muat itu akan menurun.

Untuk menghitung seberapa besar produksi alat gali muat setelah melihat beberapa faktor diatas diantaranya adalah seperti, waktu edar (*Cycle Time*) , faktor pengisian, waktu efektif kerja alat, pola pemuatan, kondisi jalan tambang, kondisi tempat kerja serta faktor pengembang (*Swell Factor*). Oleh karena itu, untuk mengetahui jumlah produksi alat gali muat dapat dicari dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

1. Produksi alat gali muat tanpa waktu tunggu

$$Q1 = \frac{60}{CT} \times KB \times FF \times SF \times FK$$

Keterangan :

Q1 = Produksi alat gali muat (m³/jam)

CT = Cycle time alat gali muat (menit)

KB = kapasitas Bucket (m³)

FF = Fill Factor

SF = Swell Factor

FK = Faktor Koreksi / waktu kerja efektif

Dimana :

CT = 0,42 menit

KB = 0,9 m³

FF = 0,94

SF = 0,85

FK = 0,91

Maka :

$$\begin{aligned} Q1 &= \frac{60}{0,42} \times 0,9 \times 0,94 \times 0,85 \times 0,91 \\ &= 93,48 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Jadi produksi alat gali muat tanpa waktu tunggu adalah 93,48 m³/jam.

2. Produksi alat gali muat dengan waktu tunggu

$$Q1 = \frac{60}{CT} \times KB \times FF \times SF \times FK$$

Dimana :

CT = 1,53 menit

$$KB = 0,9 \text{ m}^3$$

$$FF = 0,94$$

$$SF = 0,85$$

$$FK = 0,91$$

Maka :

$$Q1 = \frac{60}{1,53} \times 0,9 \times 0,94 \times 0,85 \times 0,91$$

$$= 25,66 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Jadi produksi alat gali muat dengan waktu tunggu adalah 25,66 m³/jam.

4.4.2 Produksi alat angkut

Untuk menghitung seberapa besar produksi alat angkut setelah melihat beberapa faktor diatas diantaranya adalah seperti, waktu edar (*Cycle Time*) , faktor pengisian, waktu efektif kerja alat, pola pemuatan, kondisi jalan tambang, kondisi tempat kerja serta faktor pengembang (*Swell Factor*). Oleh karena itu, untuk mengetahui jumlah produksi alat gali muat dapat dicari dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

1. Produksi alat angkut

$$Q2 = \frac{60}{CT} \times KB \times FF \times SF \times FK$$

Keterangan :

$$Q2 = \text{Produksi alat angkut (m}^3/\text{jam)}$$

$$CT = \text{Cycle time alat angkut (menit)}$$

$$KB = \text{kapasitas Bak (m}^3\text{)}$$

$$FF = \text{Fill Factor}$$

$$SF = \text{Swell Factor}$$

$$FK = \text{Faktor Koreksi / waktu kerja efektif}$$

Dimana :

$$CT = 8,88 \text{ menit}$$

$$KB = 6 \text{ m}^3$$

$$FF = 0,89$$

$$SF = 0,85$$

$$FK = 0,91$$

Maka :

$$\begin{aligned} Q2 &= \frac{60}{8,88} \times 6 \times 0,89 \times 0,85 \times 0,91 \\ &= 27,90 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Jadi produksi alat angkut adalah 27,90 m³/jam

Berdasarkan perhitungan diatas dapat dilihat bahwa target produksi 30 m³/jam di PT. Niat Karya belum terpenuhi. Karena setelah melakukan perhitungan, produksi yang dihasilkan oleh PT. Niat Karya untuk alat gali muat (*Excavator*) adalah 24,84 m³/jam sedangkan untuk alat angkut adalah 27,90 m³/jam.

